

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 F 3/02	5 1 2 E			
G 0 6 F 3/03	3 1 0 B			
	3 2 5 B			
	3 8 0 J			

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 9 頁)

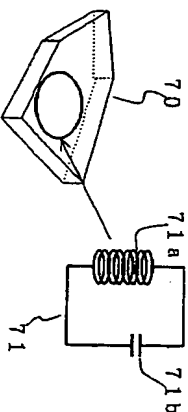
(21) 出願番号	特願平6-142540	(71) 出 願 人	000139403 株式会社フコム 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510番地1 田村 孝大 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510番地1 株式会社フコム内 (74) 代理人 弁理士 大原 拓也
(22) 出願日	平成6年(1994)5月31日		

(54) 発明の名称 デジタイザ

(57) 要約

【目的】 同調回路を有し、コードレス化された指示器の受渡や向きを識別可能とする。

【構成】 指示器70に設けられている同調回路71のコイル71aから発生される電波にてセンサ側のルーアコイルに誘起される誘導電圧により指示器70の位置を検出するデジタイザにおいて、同調回路71のコイル71aから出力される電波の出力レベルが指示器70の受渡側と裏面側とで異なるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のルーアコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーアコイルよりその一つのルーアコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーアコイルに所定周波数の交流電流を供給する送信回路および同ルーアコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーアコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流電流が供給されたルーアコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーアコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項2】 上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ。

【請求項3】 上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを弱める境界減衰手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のデジタイザ。

【請求項4】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のルーアコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーアコイルよりその一つのルーアコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーアコイルに所定周波数の交流電流を供給する送信回路および同ルーアコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーアコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流電流が供給されたルーアコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーアコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ルーアコイルとの間には、それら間で送受信される電磁的信号のレベルを上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第1の方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項5】 上記第1の方向識別手段は、上記センサのルーアコイルおよび上記同調回路のコイルの各々、ともに同形の非対称形状に形成してなることを特徴とする請求項4に記載のデジタイザ。

【請求項6】 上記第1の方向識別手段は、上記センサ

の表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ルーアコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をかべーするように取り付けられ、それらのコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体からなることを特徴とする請求項4に記載のデジタイザ。

【請求項7】 上記第1の方向識別手段は、上記センサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ルーアコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をかべーするように取り付けられ、それらのコイルから出力される電波の出力レベルを弱める境界減衰手段からなることを特徴とする請求項4に記載のデジタイザ。

【請求項8】 上記第1の方向識別手段は、上記同調回路において独立に巻回され、かつ、非対称に配置された大きさの異なる少なくとも2つのコイルと、上記センサの各ルーアコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのルーアコイルとを有し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのルーアコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判断を行なうことを特徴とする請求項4に記載のデジタイザ。

【請求項9】 上記第1の方向識別手段は、上記同調回路において三角形に形成されたコイルと、上記センサの各ルーアコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのルーアコイルとを有し、上記同調回路の三角形のコイルからの電波により上記2つのルーアコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判断を行なうことを特徴とする請求項4に記載のデジタイザ。

【請求項10】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のルーアコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーアコイルよりその一つのルーアコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーアコイルに所定周波数の交流電流を供給する送信回路および同ルーアコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーアコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流電流が供給されたルーアコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーアコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ルーアコイルとの間で送受信される電磁的信号の位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第2の方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項11】 上記第2の方向識別手段は、上記同調回路において取付位置と電波の出力レベルとが異なり、

かつ、信号の送受が逆相となるように巻回された2つのコイルと、上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのルーブコイルとを有し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのルーブコイルに誘起される誘導電圧の位相を比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうことを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ。

【請求項12】 上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのルーブコイルは、上記同調回路の2つのコイルを包むような大コイルと、同大コイル内に配置されたそれよりも小さな小コイルとからなり、上記大コイルから上記同調回路に向けて送信し、同同調回路からの電波は上記大、小2つのコイルにて受信するようにしたことを特徴とする請求項11に記載のデジタイザ。

【請求項13】 上記同調回路の2つのコイルは、1つのコイル巻回体を8の字状に展開したものでなることを特徴とする請求項11に記載のデジタイザ。

【請求項14】 互いに電磁的な信号を送受するセツサと指示器とを有し、上記セツサは複数のルーブコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーブコイルよりその一つのルーブコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーブコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ルーブコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーブコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されるルーブコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーブコイルに誘起される誘導電圧により、上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されているとともに、上記同調回路のコイルと上記セツサの各ルーブコイルとの間には、それら間で送受される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項15】 上記セツサは複数のルーブコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーブコイルよりその一つのルーブコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーブコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ルーブコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーブコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されるルーブコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーブコイルに誘起される誘導電圧により、上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されているとともに、上記同調回路のコイルと上記セツサの各ルーブコイルとの間には、それら間で送受される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各部の座標指示器の位置を検出するデジタイザに関し、さらに詳しく言えば、将棋、囲碁、オセロ（セルロ式会社の登録商標）もしくはチェスなどのゲーム機に好適なデジタイザに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタイザをゲーム機に適用する場合、例えばオセロゲームでは、チップの位置のみならず、表

裏をも識別し得るようにする必要がある。また、将棋の場合には、それに加えて駒の向きをも識別しなければならない。

【0003】 それより以前の問題として、指示器をコードスライズ化しなければならぬ。このため、本出願人は先に特願昭61-213970号としてコードスライズの位置検出装置（デジタイザ）を提案した。

【0004】 この位置検出装置の原理を簡単に説明すると、セツサとしての位置検出部に複数のルーブコイルを配列し、選択回路にてルーブコイルの一つを順次選択するとともに、切替回路を介してそのルーブコイルを送信回路と受信回路とに交互に接続する。これに対して、位置指示器側にはコンデンサとコイルとを含み、ルーブコイルからの電波に同調する同調回路を設ける。

【0005】 この同調回路の同調により、位置指示器のコイルから電波が送出される。この電波により、ルーブコイルには送信回路から受信回路に切り替えられた時点で、電圧が誘起され、これを受信回路にて検出することにより、どのルーブコイル上に指示器が置かれているかが判別される。

【0006】 【発明が解決しようとする課題】 上記装置によれば、指示器をコードスライズとして正確にその位置を検出することは可能であるが、指示器の表裏や向きは検出することができず、したがってそのままでは例えば上記のようなゲーム機に適用することができない。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑み、なされたもので、その第1の目的は、簡単な構成にて指示器の表裏を判別できるようにしたデジタイザを提案することにある。

【0008】 また、本発明の第2の目的は、簡単な構成にて指示器の向きを判別し得るようにしたデジタイザを提供することにある。

【0009】 さらに、本発明の第3の目的は、簡単な構成にて指示器の表裏と向きを判別できるようにしたデジタイザを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記第1の目的を達成するため、本発明は、互いに電磁的な信号を送受するセツサと指示器とを有し、上記セツサは複数のルーブコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のルーブコイルよりその一つのルーブコイルを順次選択する選択回路と、上記ルーブコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ルーブコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのルーブコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたルーブコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ルーブコイルに誘起される誘導電圧により、上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記セツサの各ルーブコイルと上記指示器の各ルーブコイルとの間には、それら間で送受される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

生される電波にて上記ルーブコイルに誘起される誘導電圧により、上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されていることを特徴としている。

【0011】 この場合、上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体を設けるか、これとは反対に、上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれかに上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁気減衰手段を設けるか、いずれの手段を講じてともよい。この磁気減衰手段としては、非磁性体で導電性を有する金属、例えば銅やアルミニウムからなる層目（メッシュ）体や、メッキ塗料などが挙げられる。

【0012】 また、本発明は上記第2の目的を達成するため、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記セツサの各ルーブコイルとの間には、それら間で送受される電磁的信号のレベルを上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第1の方向識別手段が設けられていることを特徴としている。

【0013】 上記第1の方向識別手段は、好ましくは上記セツサのルーブコイルおよび上記同調回路のコイルの各々を、ともに同形の非対称形状とすることにより形成されるが、より簡単には上記セツサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ルーブコイルおよび上記同調回路のコイルの一部をそれらのコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体にてカバーするようにしてもよい。同様に、上記セツサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ルーブコイルおよび上記同調回路のコイルの一部をそれらのコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁気減衰手段にてカバーするようにしてもよい。

【0014】 これに対して、上記第1の方向識別手段を、上記同調回路において孤立に巻回され、かつ、非対称に配置された大きさの異なる少なくとも2つのコイルと、上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのコイルとから構成し、上記同調回路の2つのコイルからの電波とから構成し、上記セツサの各ルーブコイルと上記同調回路の2つのコイルとの間で送受される電磁的信号のレベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにしてもよい。

【0015】 さらに、上記第1の方向識別手段を、上記同調回路において三角形状に形成されたコイルと、上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのルーブコイルとから構成し、上記同調回路の三角形状のコイルからの電波により、上記2つのルーブコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにしてもよい。

【0016】 また、上記第2の目的は、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記セツサの各ルーブコイルとの間で送受される電磁的信号の位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第2の方向識別手段を備えることによっても達成される。

【0017】 上記第2の方向識別手段は、上記同調回路において取付位置と電波の出力レベルとが異なり、かつ、信号の送受が逆相となるように巻回された2つのコイルと、上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのルーブコイルとを有し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのルーブコイルに誘起される誘導電圧の位相を比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにすることが好ましい。

【0018】 この場合、上記セツサの各ルーブコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのルーブコイルは、上記同調回路の2つのコイルを包むような大コイルと、同大コイル内に配置されたそれよりも小さな小コイルとからなり、上記大コイルから上記同調回路に向けて送信し、同同調回路からの電波は上記大、小2つのコイルにて受信するようにしてもよい。なお、上記同調回路の2つのコイルは、1つのコイル巻回体を8の字状に展開することにより、その製作が容易となる。

【0019】 上記第3の目的を達成するため、本発明は、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されているとともに、上記同調回路のコイルと上記セツサの各ルーブコイルとの間には、それら間で送受される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴としている。

【0020】

【作用】 上記の構成によると、指示器の表面と裏面とは、同調回路のコイルから送出される電波の強さが異なるため、その電波により誘起されるルーブコイルの誘導電圧のレベルをセツサ側で検出することにより、指示器の表裏を判別することができ。

【0021】 また、第1の方向識別手段によれば、ルーブコイルに対する指示器の向きによって、同調回路のコイルとセツサの各ルーブコイルとの間で送受される電磁的信号のレベルが異なるため、上記の表裏判別と同様にして指示器の向き（方向）を判別することが可能となる。なお、第2の方向識別手段では、ルーブコイルに誘起される誘導電圧の位相を検出することにより、第1の方向識別手段と同様に指示器の向きを判別する。

【0022】 一つの指示器に上記の表裏識別手段と方向識別手段とを設けることにより、その指示器を例えば将棋の駒に適用でき、この場合、指示器ごとに周波数や位

相を定めることにより、駒としての指示器の種類を判別可能となる。また、このデジタルイザによれば、その全面をメモリなどに記憶させて、例えばディスプレイ上に再現させることが可能となる。

【0023】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の実施例について説明する。まず、図1に基づいて、このデジタルイザの基本的な構成を説明する。

【0024】これによると、同デジタルイザは位置検出部としてのセンサ10を備えている。この実施例は将棋盤に適用した場合のもので、したがって、同センサ10には縦9行、横9列の合計81個の升目内にそれぞれルーブコイル10₁、10₂～10₈₁が同一平面上に配置されている。

【0025】各ルーブコイル10₁～10₈₁は選択回路20に接続されている。この選択回路20は各ルーブコイル10₁～10₈₁よりその一つのルーブコイル10_nを所定の順番で順次選択するもので、各ルーブコイル10₁～10₈₁の一端は一方の端子群21に接続され、他端は他方の端子群22に接続されている。端子群21、22は、それらの各接点が運動する選択接点23、24により一つずつ切り替えられる。なお、この選択回路20は例えば周知のマルチプレキサであってよく、その動作はCPU（中央処理ユニット）60により制御される。

【0026】選択回路20にて選択された一つのルーブコイル10_nは、切替回路30を介して送受信回路40と受信回路50とに交互に接続される。すなわち、上記選択接点23、24は、同切替回路30の切替接点31、32にそれぞれ接続されており、切替接点31は送受信回路40の一方の出力端子33と受信回路50の一方の入力端子34とに切り替えられ、また、切替接点32は送受信回路40の他方の出力端子35と受信回路50の他方の入力端子36とに切り替えられる。

【0027】この場合、切替接点31、32は互いに運動し、選択回路20にて選択された一つのルーブコイル10_nを送受信回路40からの送受切替信号に基づいて送信側と受信側に交互に切り替える。この切替回路30も周知のマルチプレキサによって構成される。

【0028】図2には指示器70が示されている。この実施例において、同指示器70は将棋の駒の形状に形成され、その内部には同開回路71が設けられている。この例では、この同開回路71はコイル71aとコンデンサ71bの直列共振回路からなり、その共振はセンサ10の各ルーブコイル10_nから送出される電波の周波数に共振（同調）する値に選ばれる。

【0029】動作を説明すると、まず、切替回路30の切替接点31、32が送受信回路40の出力端子33、35側に切り替えられ、これにより選択回路20にて選ばれた一つのルーブコイル10_nに対して送受信回路40か

ら所定周波数の交流信号が供給され、同ルーブコイル10_nからその周波数に応じた電波が送出される。

【0030】そのルーブコイル10_n上に指示器70が置かれていて、その電波により同開回路71のコイル71aが励振され、同開回路71にそれに同調した誘導電圧が発生する。

【0031】所定時間経過後、切替回路30の切替接点31、32が受信回路50の入力端子34、36側に切り替えられる。これにより、ルーブコイル10_nよりの電波は直ちに消滅するが、指示器70の同開回路71においては上記誘導電圧が徐々に減衰し、その誘導電圧に基づいて同開回路71に流れる電流によりコイル71aから電波が発生することになる。

【0032】この電波は逆にセンサ10側のルーブコイル10_nを励振するため、同ルーブコイル10_nには誘導電圧が発生する。この誘導電圧を受信回路50にて検出することにより、どのルーブコイル10_n上に指示器70がおかれていたか判別される。

【0033】図3には、指示器70の表裏を識別可能とする例が示されている。原理的には、同開回路71のコイル71aから送出される電波の強さを指示器70の表面側と裏面側で異なるレベルに、これに比例したルーブコイル10_n側に現れる誘導電圧のレベルを受信回路50にて検出し、例えばCPU60にて比較することにより、指示器70の表裏が識別される。

【0034】もっとも簡単に、同図（a）のようにコイル71aを指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかに偏って配置する。同図（b）のように、指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかにコイル71aから送出される電波の出力レベルを強めるフェライトなどの強磁性体72を取り付ける。この場合、強磁性体72は所定の厚さを有し、コイル71aに比べて小さく形成されたものを同コイル71aの中心部に位置するように取り付けられることが好ましい。

【0035】これとは反対に、同図（c）のように、指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかにコイル71aから送出される電波の出力レベルを弱める電界減衰手段73を設ける。この電界減衰手段73としては、非磁性体であって導電性を有する金属、例えば銅やアルミニウムからなる膜自体もしくはメッキ塗料などが用いられ、好ましくはコイル71aの電波放射面を覆うように取り付けられる。

【0036】なお、検出レベル差をより大きくして識別精度を高めるには、同図（d）のように、指示器70の例えば表面側に強磁性体72を取り付け、裏面側に電界減衰手段73を設ければよい。

【0037】次に、指示器70の向き（方向）を識別可能とするための構成について説明する。図4ないし図8には、ルーブコイル10_n側に現れる誘導電圧のレベルによって指示器70の向きを識別する例が示されてい

る。

【0038】このうち、図4から図6の例では、同開回路71のコイル71aとセンサ10側のルーブコイル10_nは、ともに同形（この場合、小判形）、同大に形成されている。また、これらの図において（a）側が指示器70であり、（b）側がセンサ10側である。

【0039】図4の例では、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のルーブコイル10_nのともに下半分側に強磁性体72を取り付けるようにしている。ここで、上、下とは図面の上下方向を基準としている。これによれば、強磁性体72同士を向かい合わせにした場合よりも、指示器72を逆側にして強磁性体72が重ならないようにした場合の方が電磁的結合が弱くなり、その分ルーブコイル10_nに誘導電圧が低く現れる。この電圧レベルの相違により方向判別が行なわれる。なお、この例とは異なり、一方のコイルの上半分側に強磁性体を取り付け、他方のコイルの下半分側に強磁性体を取り付けるようにしてもよい。

【0040】これに対して、図5の例では指示器70のコイル71aおよびセンサ10のルーブコイル10_nのともに下半分を電界減衰手段73で覆うようにしている。これによれば、電界減衰手段73同士を向かい合わせにする場合よりも、指示器70を逆側にして電界減衰手段73が重ならず、したがってコイル71aとルーブコイル10_nと間の全面にわたって電界減衰手段73が介在する場合の方が電磁的結合が弱くなり、その分ルーブコイル10_nに誘導電圧が低くなる。なお、この例においても、一方のコイルの上半分を電界減衰手段で覆い、他方のコイルの下半分を電界減衰手段で覆うようにしてもよい。

【0041】ルーブコイル10_nに現れる誘導電圧の差をより大きくするには、図6に示されているように、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のルーブコイル10_nのともに上半分側に強磁性体72を取り付けるようにし、それらの下半分側を電界減衰手段73にて覆うようにすればよい。

【0042】図7および図8には上記の強磁性体72や電界減衰手段73によることなく、指示器70の向きによって検出レベルが異なるようにした例が示されている。図7の例においては、同図（a）（b）に示されているように、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のルーブコイル10_nをともに同形、同大の非対称形状、例えば二等辺三角形としている。これによれば、両コイル71aと10_nとが合同となるように重ねた場合に、両コイル71a間の電磁的結合が強くなり、したがって、指示器70を逆側にして重ね合わせる場合よりも、ルーブコイル10_nにはより大きな誘導電圧が現れる。

【0043】なお、同図（c）に示されているように、センサ10側のルーブコイルを同形、同大の2つのルー

ブコイル10_{n1}、10_{n2}とし、これと同図（a）のコイル71aとを組み合わせてもよい。これによれば、コイル71aの頂点近傍の方が電波が強く送出されるため、ルーブコイル10_{n1}、10_{n2}には異なるレベルの誘導電圧が誘起されることになる。なお、2つのルーブコイル10_{n1}、10_{n2}からは同時に送信し、かつ、受信も同時に行なうものとする。

【0044】また、図8の例では、センサ10側には図7（c）と同じ同形、同大の2つのルーブコイル10_{n1}、10_{n2}を設け、これに対して、指示器70側には同開回路71に同相であるが、径が異なる大小2つのコイル71a1と71a2とを設けるようにしている。これによれば、コイルのターン数を同じとした場合、大径のコイル71a1からは小径コイル71a2よりも強い電波が送出されるため、図7の例と同様、ルーブコイル10_{n1}、10_{n2}には異なるレベルの誘導電圧が誘起されることになる。この場合にも、2つのルーブコイル10_{n1}、10_{n2}からは同時に送信し、かつ、受信も同時に行なうものとする。

【0045】図9および図10には、電圧レベルではなく、位相（この場合、同相か逆相か）にて指示器70の向きを識別し得るようにした例が示されている。原理的には、指示器70側に逆相となる2つのコイルを設けるのであるが、図9にはその一例が示されている。

【0046】すなわち、同図（a）のように所定のターン数配回したコイルcを用意し、その一部分を同図（b）のように8の手状に配回する。これにより、2つのコイル71a3、71a4が得られるが、コイル71a3と71a4は、逆相で、かつ、大きさまたは巻数がことなるようにする。これらのレベル差をより大きくするには、その大きさおよび巻数とともに変えればよい。そして、この2つのコイル71a3、71a4を指示器70の同開回路71中のコイルとして用いる。（図10（a）参照）。

【0047】これに対して、センサ10側には例えば同図（b）に示されているように、同形、同大、同巻数の2つのルーブコイル10_{n1}、10_{n2}を設ける。この場合、2つのルーブコイル10_{n1}、10_{n2}から同時に同相の電波を送出する。この電波が指示器70の2つのコイル71a3、71a4に受信されるときは、それぞれ逆方向に励振されるが、大きい方もしくは巻数の多い方が打ち勝つことになる。このため、送信信号に対して、大きい方もしくは巻数の多い方が同相になるが、もう一方のコイルは逆相になる。

【0048】次に、センサ10のルーブコイル10_{n1}と10_{n2}のいずれか一方で受信するのであるが、この場合、指示器70の姿勢により、コイル71a3と71a4のどちらか一方から送出される信号を受信することになる。その受信信号が、送信信号に対して同相ならば、受信しているセンサ10のルーブコイル10_{n1}も

しくは10、2の上にある指示器70のコイルは大きい方もしくは巻数の多い方となる。これに対して、逆相ならば指示器70のコイルは小さい方もしくは巻数の少ない方となる。

【0049】このようにして、センサ10の2つのルーブリック10、1、10、2のうち、どちらか一方で受得た信号が送信信号に対して同相か逆相かを判断することで、指示器70の方向が識別される。

【0050】図10(c)には図10(a)の指示器70と組み合わせて用いられるセンサ10側のルーブリック10の別の実施例が示されている。これによると、センサ10側には、指示器70の2つのコイル71a3、71a4の双方を巻くことができる大きさの大コイル10、3と、この大コイル10、3とは非同心の位置に配置され、大コイル10、3内において上記コイル71a3、71a4の一方に対応する小コイル10、4とが設けられる。

【0051】この場合には、大コイル10、3から送信し、上記コイル71a3、71a4からの電波は大コイル10、3と小コイル10、4で同時に受信するか、もしくは上記コイル71a3、71a4のどちらか一方を小コイル10、4で受信する。

【0052】大コイル10、3と小コイル10、4とで同時に受信する場合は、それらの受信信号の位相を比較し、位相が逆の場合は、指示器70は図10(a)の向きと同じく小コイル71a4もしくは巻数の少ない方のコイルが上向きとなり、同相の場合は、指示器70は図10(a)の向きと反対の大コイル71a3もしくは巻数の多いコイルが上向きとなる。

【0053】これに対して、上記コイル71a3、71a4のどちらか一方を小コイル10、4で受信する場合、送信信号に対して受信信号が逆相であれば、指示器70は図10(a)の向きと同じく小コイル71a4もしくは巻数の少ない方のコイルが上向きとなり、送信信号に対して受信信号が同相であれば、指示器70は図10(a)の向きと反対の大コイル71a3もしくは巻数の多いコイルが上向きとなる。

【0054】このようにして、指示器70の装置および向きを識別することができるが、表裏および向きいずれもルーブリック10、1に現れる誘導電圧のレベルにて識別しようとする場合には、4通りのレベルのしきい値を設定しておく必要がある。

【0055】また、指示器70の同調回路71の同調周波数または位相を指示器ごとに換えることにより、将棋の駒などの種類をも識別することができる。

【0056】ここで、本発明のデジタルを用いて具体的に将棋をする場合について説明する。まず、盤面(センサ10)上のすべての駒(指示器70)の種類や向きにより自軍、敵軍などをきめて認識し、CPU60を介して記憶手段としての例えばRAM(ランダムアクセス

メモリ)61に記憶させる。

【0057】先に駒が動いた駒を先手とし、以後は交互に駒が動くものとしてプログラムを設定する。一局面の確定は、一手前の状態を一局面として決定して順次RAM61に記憶させる。例として、二手目が動いた時点で一手目の局面を確定する。駒の種類による動きの違いは、将棋の規則にしたがってプログラムで制御し、また、駒動作禁止機能を設定する。

【0058】相手側の駒上に自分の駒が動いて、相手の駒がなくなつた場合には、その相手の駒は自分の持ち駒になつたと判断させる。逆の場合も同様。盤面上の駒が動かず、盤面上に駒が一つ増えた場合には、持ち駒を打つたと判断させる。終了の場合には、使用者が例えば終了旗などを押すことにより、最後の局面が確定するとともに、RAM61に書き込まれる。

【0059】これによれば、後で必要な局面を任意に読み出して、リプレイすることも可能である。また、遠隔地にいながらでも通信手段を使用して将棋や囲碁などをすることが可能であり、メモリに記憶させることにより、棋譜の記録も不要となる。

【0060】なお、もっぱらゲーム機への適用について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、指示器の表裏や向きを識別を必要とする各種の機器に適用可能であることもちろんである。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、指示器に同調回路を設けてコード化したデジタルにおいて、その同調回路から送出される電波を指示器の表面と裏面とで異なることにより、その表裏判別を簡単に高精度に行なうことができる。

【0062】また、第1の方向識別手段によれば、センサ側のルーブリックに対する指示器の向きによつて、同調回路のコイルとセンサの各ルーブリックとの間で送受信される電磁的レベルを異ならせるようにしたことにより、上記の表裏判別と同様に、簡単に構成でき、精度よく指示器の向き(方向)を判別することができる。なお、第2の方向識別手段によれば、指示器側の同調回路に逆相となる2つのコイルを設け、センサ側のルーブリックに誘起される誘導電圧の位相を検出することにより、第1の方向識別手段と同様に、簡単に構成でき、精度よく指示器の向きを判別することができる。

【0063】さらには、一つの指示器に上記の表裏判別手段と方向識別手段とを設けることにより、その指示器を例えば将棋の駒に適用でき、この場合、指示器ごとに周波数や位相を換えることにより、駒としての指示器の種類をも判別可能となる。また、このデジタルによれば、その全局面をメモリなどに記憶させて、例えばディスプレイ上に再現させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデジタルの基本的な構成を概略的に示した回路図。

【図2】本発明のデジタルに用いられる指示器を示した模式図。

【図3】同指示器の表裏判別手段の構成を説明するための模式図。

【図4】同指示器の第1の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図5】同指示器の第1の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図6】同指示器の第1の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図7】同指示器の第1の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図8】同指示器の第1の方向識別手段の一例を示した説明図。

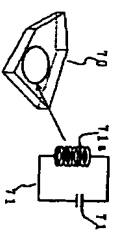
【図9】同指示器の第2の方向識別手段に用いられるコイルを説明するための模式図。

【図10】同指示器の第2の方向識別手段の一例を示した説明図。

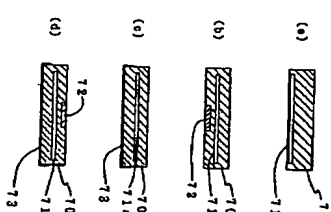
【符号の説明】

- 10 センサ
- 10、1 10、1-10、4 ルーブリック
- 20 選択回路
- 30 切換回路
- 40 送信回路
- 50 受信回路
- 60 CPU
- 61 メモリ
- 70 指示器
- 71 同調回路
- 71a、71a1-71a4 コイル
- 71b コンデンサ
- 72 強磁性体
- 73 磁界減衰手段

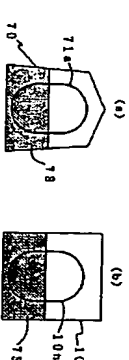
【図2】



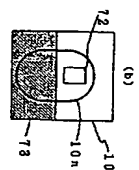
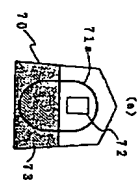
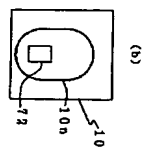
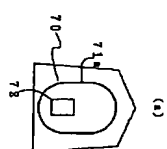
【図3】



【図5】

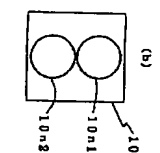
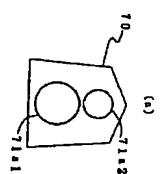
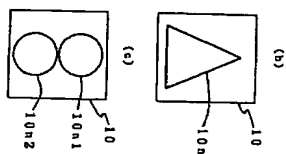
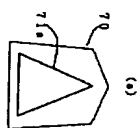


【図4】



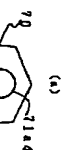
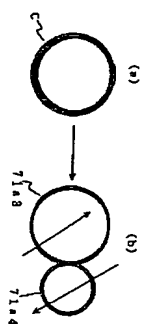
【図6】

【図7】



【図8】

【図9】



【図10】

